

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-291956

(P2001-291956A)

(43) 公開日 平成13年10月19日 (2001. 10. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 5 K 3/46		H 0 5 K 3/46	N 5 E 3 1 4
3/28		3/28	B 5 E 3 1 7
3/42	6 3 0	3/42	6 3 0 A 5 E 3 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-103546 (P2000-103546)

(22) 出願日 平成12年 4 月 5 日 (2000. 4. 5)

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72) 発明者 太田 純雄

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日
本特殊陶業株式会社内

(72) 発明者 西浦 光二

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日
本特殊陶業株式会社内

(74) 代理人 100082500

弁理士 足立 勉 (外1名)

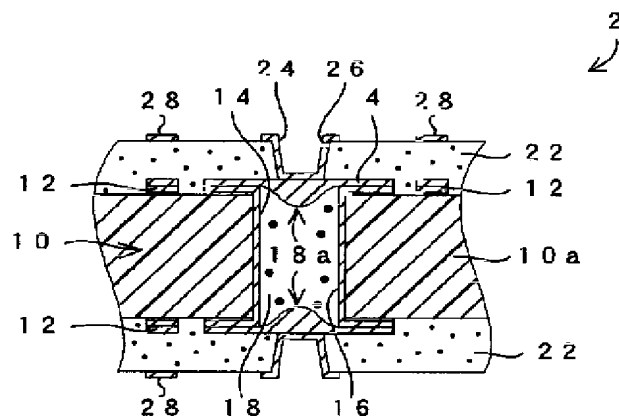
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層プリント配線板、及び、多層プリント配線板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 基板を貫通して形成されたスルーホールと、基板の板面側に形成された絶縁層を貫通して形成されたバイアホールとを有する多層プリント配線板において、スルーホールの開口面を覆う蓋導体層と、バイアホールの内面に形成されたバイアホール導体層とを確実に接続する。

【解決手段】 多層プリント配線板2では、充填層18の表面中央部分の凹部18aを埋め尽くすように接続ランド4が形成され、しかも接続ランド4の表面は基板10の板面に平行となるように平坦化されている。このため、絶縁層22にバイアホール26を形成する際には、接続ランド4表面に樹脂ペーストが残存することなく、バイアホール26を形成すべき部分の樹脂ペーストを露光・現像により確実に除去することが可能となり、接続ランド4とメッキバイアホール24とを確実に接続することが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スルーホールと、該スルーホールの内面に形成されたスルーホール導体層と、該スルーホール導体層の内部空間に形成され、かつ、該スルーホールの開口面側の表面中央部分に凹部を有する充填層と、該スルーホールの開口面全体に形成され、該スルーホール導体層と接続する蓋導体層とを備え、前記スルーホール導体層及び前記蓋導体層を介して、基板の表裏面に形成された配線パターン同士が接続される第1プリント配線層と、前記第1プリント配線層に積層された絶縁層と、該絶縁層の少なくとも前記蓋導体層に対応する位置に、該絶縁層を貫通して形成されたバイアホールと、該バイアホールの内面に形成されたバイアホール導体層とを備え、前記バイアホール導体層及び前記蓋導体層を介して、前記絶縁層の表面に形成された配線パターンが前記第1プリント配線層の前記配線パターンに接続される第2プリント配線層とを備えた多層プリント配線板であって、前記蓋導体層は、前記充填層表面の前記凹部を埋め尽くすように形成され、該充填層表面とは反対側の部分が前記第1プリント配線層の板面に平行となるように平坦化して形成されていることを特徴とする多層プリント配線板。

【請求項2】 請求項1に記載の多層プリント配線板を製造する方法であって、絶縁性の基板を貫通して形成した前記スルーホールの内面に、前記スルーホール導体層となるメッキを施し、該スルーホール導体層の内部空間に、該スルーホールの開口面から突出する程度にまで前記充填層となる樹脂ペーストを充填し、その後、該樹脂ペーストを半硬化状態となるまで乾燥する工程と、前記スルーホールの開口面から突出した前記樹脂ペーストの部分を研磨して削りとり、その後、該樹脂ペーストを乾燥することにより硬化させ、前記充填層を形成する工程と、前記充填層を形成する工程によって前記樹脂ペーストの硬化後に形成された該充填層の前記凹部を埋め尽くすようにして、該スルーホールの開口面全体にメッキを施す工程と、前記スルーホールの開口面全体に施されたメッキ表面を、前記基板の板面に平行となるまで研磨して削り取って平坦化して、前記蓋導体層を形成する工程と、前記蓋導体層が形成された状態の前記基板の表裏面に絶縁性の樹脂ペーストを塗布することにより、前記絶縁層を形成する工程と、前記絶縁層の前記蓋導体層に対応する位置に、該蓋導体層にまで到達するように該絶縁層を貫通して、前記バイアホールを形成する工程と、前記バイアホールの内面にメッキを施してバイアホール導体層を形成する工程とを含む多層プリント配線板の製

造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば半導体素子を実装するのに用いられる多層プリント配線板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、多層プリント配線板としては、例えば、図8(b)に示すものが知られている。即ち、多層プリント配線板100では、絶縁性の基板10の両面に配線パターン12が形成され、両配線パターン12は、基板10を貫通して形成されたメッキスルーホール14（内面がメッキされたスルーホール16）によって互いに接続されている。そして、メッキスルーホール14の内部空間には、樹脂からなる充填層18が形成され、更に充填層18が形成された状態のメッキスルーホール14の開口面には、この開口面全体を覆うように接続ランド20が形成されている。

【0003】また、メッキスルーホール14及び接続ランド20が形成された状態の基板10の両面側には、絶縁層22が形成され、更に、絶縁層22における接続ランド20に対応する位置には、当該絶縁層22を貫通したメッキバイアホール24（開口面周辺及び内面がメッキされたバイアホール26）が形成されている。尚、このメッキバイアホール24は、絶縁層22の表面に形成される配線パターン28と、絶縁層22の裏面に位置する配線パターン28とを互い接続するために設けられるものである。

【0004】以上のように構成された多層プリント配線板100では、絶縁層22から露出したメッキバイアホール24を含む配線パターン28が、例えばLSIチップ等のリードやバンプ等を接続するための接続端子として使用できるようになっている。

【0005】次に、多層プリント配線板100を形成する手順について図2及び図8を用いて説明する。まず、絶縁性板材の両面に金属箔が貼付されて形成された基板10（図2(a)）に対して、スルーホール16を透設し、このスルーホール16の内面、及び、基板10の両板面にメッキを施してメッキスルーホール14を形成する（図2(b)）。次に、メッキスルーホール14の内部空間に充填層18となる樹脂ペーストを充填した後、これを適度に硬化させる（図2(c)）。その際、メッキスルーホール14の内部空間が樹脂ペーストにて完全に埋め尽くされるように、メッキスルーホール14の内部空間の体積に対してやや多めの分量の樹脂ペーストを充填する。このため、メッキスルーホール14の開口面からは適度に樹脂ペーストが突出した状態となる。そして、メッキスルーホール14の開口面から突出した樹脂ペーストの部分を取り除いて（図2(d)）、更に、樹脂ペーストを硬化させて充填層18を形成する（図2

(e))。

【0006】その後、メッキスルーホール14を形成するためのメッキ層の表面及び充填層18の表面に、更に接続ランド20となるメッキを施す。そして、図8(a)に示すように、各メッキ層を所定の形状となるようにエッチングして配線パターン12を形成する。そして、配線パターン12が形成された状態の基板10の両面に樹脂ペーストを塗布して絶縁層22を形成し、その後、絶縁層22における接続ランド20に対応した位置にバイアホール26を透設する(図8(a))。次いで、バイアホール26の内面を含む絶縁層22の表面にメッキを施し、更に、所定の形状となるようにエッチングしてメッキバイアホール24及び配線パターン28を形成する。このようにして、多層プリント配線板100を形成することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、充填層18は樹脂ペーストを硬化させることにより形成されるが、スルーホールを充填するのに用いられる樹脂ペーストは、一般に硬化するのに伴って収縮する性質を持つ。この結果、樹脂ペーストは、硬化するのに伴ってメッキスルーホール14の開口面側の表面中央部分が窪んでゆき、最終的には、表面中央部分に凹部18aを有する充填層18が形成される。

【0008】一方、接続ランド20を形成するためのメッキは、充填層18の部分では、充填層18の凹部18aの形状に沿って形成されるため、接続ランド20自体も、充填層18の凹部18aに対応した位置が窪んだ状態となる。そして、絶縁層22を形成する際に塗布される樹脂ペーストは、接続ランド20の窪みを埋め尽くすように充填される。ところが、その後絶縁層22にバイアホール26を透設する際には、表面からある程度の深さまでは、絶縁層22は容易に取り除くことができる、前記した接続ランド20表面の窪みに入り込んだ樹脂ペーストは取り除かれずに残ってしまうことがある(図8(a)の状態)。

【0009】このようにメッキ層の窪みに樹脂ペーストが残った状態では、メッキバイアホール24と接続ランド20との間に樹脂ペーストを挟んだ状態で多層プリント配線板が形成されるため(図8(b)の状態)、たとえメッキバイアホール24と接続ランド20とが部分的に接続された状態であっても、多層プリント配線板としての電気的信頼性や耐久性を確保することができないおそれがある。

【0010】本発明は、こうした問題に鑑みなされたものであり、基板を貫通して形成されたスルーホールと、基板の板面側に形成された絶縁層を貫通して形成されたバイアホールとを有する多層プリント配線板において、スルーホールの開口面を覆う蓋導体層と、バイアホールの内面に形成されたバイアホール導体層とを確実に接続

することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段、発明の実施の形態及び発明の効果】かかる目的を達成するためになされた請求項1に記載の発明は、スルーホールと、該スルーホールの内面に形成されたスルーホール導体層と、該スルーホール導体層の内部空間に形成され、かつ、該スルーホールの開口面側の表面中央部分に凹部を有する充填層と、該スルーホールの開口面全体に形成され、該スルーホール導体層と接続する蓋導体層とを備え、前記スルーホール導体層及び前記蓋導体層を介して、基板の表裏面に形成された配線パターン同士が接続される第1プリント配線層と、前記第1プリント配線層に積層された絶縁層と、該絶縁層の少なくとも前記蓋導体層に対応する位置に、該絶縁層を貫通して形成されたバイアホールと、該バイアホールの内面に形成されたバイアホール導体層とを備え、前記バイアホール導体層及び前記蓋導体層を介して、前記絶縁層の表面に形成された配線パターンが前記第1プリント配線層の前記配線パターンに接続される第2プリント配線層とを備えた多層プリント配線板であって、前記蓋導体層は、前記充填層表面の前記凹部を埋め尽くすように形成され、該充填層表面とは反対側の部分が前記第1プリント配線層の板面に平行となるように平坦化して形成されていることを特徴とする。

【0012】本発明(請求項1)の多層プリント配線板は、第1プリント配線層及び第2プリント配線層を備えており、第1プリント配線層の基板の板面に形成された配線パターンと、第2プリント配線層の絶縁層の表面に形成された配線パターンとが、第1プリント配線層のスルーホールの開口面全体に形成された蓋導体層、及び、第2プリント配線層の絶縁層に形成されたバイアホール導体層を介して接続される。

【0013】そして、特に本発明(請求項1)では、スルーホールの内部空間に形成される充填層は表面中央部分に凹部を有し、蓋導体層はこの凹部を埋め尽くすようにスルーホールの開口面全体に形成される。しかも、蓋導体層は充填層の表面とは反対側の部分が第1プリント配線層の板面に平行となるように平坦化して形成される。

【0014】つまり、蓋導体層の表面は充填層の凹部の形状を反映することなく平坦化され、絶縁層にバイアホールを形成する際には、蓋導体層の表面に絶縁層の残存物を発生させることがないよう形成することが可能となる。従って、本発明(請求項1)の多層プリント配線板によれば、蓋導体層と、バイアホールの内面に形成されるバイアホール導体層とを確実に接続することが可能となる。

【0015】そして、本発明(請求項1)の多層プリント配線板を製造するには、請求項2に記載する方法を用いればよい。即ち、本発明(請求項2)に記載の多層プ

リント配線板の製造方法では、絶縁性の基板を貫通して形成した前記スルーホールの内面に、前記スルーホール導体層となるメッキを施し、該スルーホール導体層の内部空間に、該スルーホールの開口面から突出する程度にまで前記充填層となる樹脂ペーストを充填し、その後、該樹脂ペーストを半硬化状態となるまで乾燥する工程と、前記スルーホールの開口面から突出した前記樹脂ペーストの部分を研磨して削りとり、その後、該樹脂ペーストを乾燥することにより硬化させ、前記充填層を形成する工程と、前記充填層を形成する工程によって前記樹脂ペーストの硬化後に形成された該充填層の前記凹部を埋め尽くすようにして、該スルーホールの開口面全体にメッキを施す工程と、前記スルーホールの開口面全体に施されたメッキ表面を、前記基板の板面に平行となるまで研磨して削り取って平坦化して、前記蓋導体層を形成する工程と、前記蓋導体層が形成された状態の前記基板の表裏面に絶縁性の樹脂ペーストを塗布することにより、前記絶縁層を形成する工程と、前記絶縁層の前記蓋導体層に対応する位置に、該蓋導体層にまで到達するように該絶縁層を貫通して、前記バイアホールを形成する工程と、前記バイアホールの内面にメッキを施してバイアホール導体層を形成する工程とを含んでいる。

【0016】つまり、充填層を形成する際には、従来と同様に、スルーホールの開口面から突出する程度に樹脂ペーストを充填し、樹脂ペーストを半硬化させた後に、突出した樹脂ペーストの部分を研磨して削り取り表面を平坦化するので、樹脂ペーストが硬化した際に収縮して、表面中央部分に凹部を有する状態の充填層が形成されてしまう。そこで、本発明では、蓋導体層を形成する際に、充填層の凹部を埋め尽くすようにしてメッキを施し、メッキ表面を研磨して削り取ることにより蓋導体層の表面を平坦化する。

【0017】このように蓋導体層を形成することにより、その後絶縁層を貫通してバイアホールを形成する際には、蓋導体層上に絶縁層が残存することなく、蓋導体層に確実に到達した状態で絶縁層にバイアホールを透設することが可能となる。従って、本発明（請求項2）の多層プリント配線板の製造方法によれば、蓋導体層と、バイアホールの内面に形成されるバイアホール導体層とを確実に接続するように多層プリント配線板を形成することが可能となる。

【0018】従って、本発明（請求項1, 2）によれば、高い電気的信頼性や高い耐久性を備えた多層プリント配線板を提供することが可能となり、しかも、高い製造歩留まりをもって多層プリント配線板を製造することが可能となる。

【0019】

【実施例】以下に本発明を具体化した第1実施例及び第2実施例を図面と共に説明する。（第1実施例）図1は、第1実施例の多層プリント配線板の縦断面図であ

る。

【0020】尚、本実施例においては、多層プリント配線板は、図8（b）に示した従来の多層プリント配線板100と同様に構成されるものの、メッキスルーホール14の開口面側に形成される接続ランド4の形状が異なる。即ち、本実施例の多層プリント配線板2では、充填層18の表面中央部分の凹部18aを埋め尽くすように接続ランド4が形成され、しかも接続ランド4の表面（接続ランド4における充填層18とは反対側の表面）は基板10の板面に平行となるように平坦化されている。尚、メッキ条件を凹部18aに優先的にメッキが析出するように設定することにより、メッキ後にはメッキ表面が既に平坦化した状態となるようにしてメッキを施すことも可能である。従って、このようにすればメッキ表面の研磨工程を省略することができる。

【0021】尚、本実施例では、メッキスルーホール14は請求項記載のスルーホール導電層に相当し、接続ランド4は請求項記載の蓋導体層に相当し、基板10及び基板10に形成される配線パターン12、メッキスルーホール14、スルーホール16、接続ランド4全体が請求項記載の第1プリント配線層に相当する。また、メッキバイアホール24は請求項記載のバイアホール導電層に相当し、絶縁層22及び絶縁層22に形成されるメッキバイアホール24、バイアホール26、配線パターン28全体が請求項記載の第2プリント配線層に相当する。

【0022】次に、この多層プリント配線板2を製造する手順を図1～図3に基づいて説明する。まず、ビスレマイミドトリアジン樹脂製の絶縁性板材の両面に銅箔が貼付されて形成された銅張積層板10aを基板10として用意し（図2（a））、その銅張積層板10aに対して、メッキスルーホール14を形成するためのスルーホール16を、メカニカルドリル等を用いて透設する。次に、いわゆるパネルメッキ（無電解及び電解銅メッキ）により、スルーホール16の内面、及び、銅張積層板10aの両板面にメッキを施し、メッキスルーホール14を形成する（図2（b））。

【0023】そして、メッキスルーホール14に対応した複数の孔部を有するステンレス製マスク（図省略）を、銅張積層板10aの一方の面（例えば、図2（b）に示した銅張積層板10aの上方の面）に載置して、その上から穴埋め用の樹脂ペーストをスキージ等を用いて印刷し、メッキスルーホール14の内部空間に樹脂ペーストを充填する。

【0024】充填処理後にメタルマスクをはがすと、メッキスルーホール14の内部空間に、一部が突出するように樹脂ペーストが充填された状態となる（図2（c））。その後、温度120℃にて20分間加熱して樹脂ペーストを半硬化させた上で、突出した樹脂ペーストを含め、銅張積層板10aの両面を、ベルトサンダー

(粗研磨)を用いて研磨した後、バフ研磨(仕上げ研磨)することで、メッキスルーホール14から突出した樹脂ペーストを、メッキスルーホール14の開口面と一致するように平坦化する(図2(d))。

【0025】更に、この状態の銅張積層板10aを温度150℃で20分間加熱することで、半硬化状態の樹脂ペーストが硬化されて、充填層18が形成される。このとき、樹脂ペーストの硬化に伴ってこの樹脂ペースト自身が収縮する結果、樹脂ペーストの表面中央部分が窪んだ状態となり、充填層18は、表面中央部分に凹部18aが形成された状態となる。尚、凹部18aは、硬化収縮により形成されたものの他に、樹脂ペースト充填処理の際にボイド(空隙)が樹脂ペースト内に形成され、この後の研磨工程において、このボイドが露出して形成されたものも含む。

【0026】また、このような樹脂ペーストとしては、熱硬化性樹脂に無機フィラー、硬化剤、脱泡剤等を添加したものをを用いることができる。更に、熱硬化性樹脂としては、いわゆるエポキシ樹脂を用いることができ、更にそのエポキシ樹脂としては、ビスフェノール型、クレゾールノボラック型のものをを用いることができる。特に、ビスフェノール型を主体とするものとしては、ビスフェノールA型や、ビスフェノールF型を用いることができる。一方、無機フィラーとしては、セラミックフィラー、誘電体フィラー、金属フィラー等が挙げられる。この内、セラミックフィラーとしては、シリカ、アルミナ等を用いることができる。また、誘電体フィラーとしては、チタン酸バリウム、チタン酸鉛、チタン酸ジルコン酸鉛等を用いることができる。更に、金属フィラーとしては、銅、銀、銀/銅合金等を用いることができる。

【0027】そして、硬化剤としては、無水カルボン酸系やアミン系のものをを用いることができる。特に、イミダゾール系の硬化剤を用いるのが好ましい。また、脱泡剤としては、公知の市販品を用いることができる。尚、このような樹脂ペーストとしては、揮発減量割合が1%以下、好ましくは、0.5%以下となる脱泡剤を用いれば、硬化する際に生じる収縮の度合いを小さくすることが可能となる。

【0028】次に、パネルメッキにより、充填層18が形成された状態の銅張積層板10aの両板面に接続ランド4となるメッキを施す(図3(a))。このとき、充填層18の凹部18aを完全に埋め尽くすようにメッキを施す。ところで、メッキは、充填層18に対応する部分が凹部18aに沿って表面が窪んだ形状を有するようにして施されることから、メッキ表面の窪んだ部分の最底部が、少なくとも基板10の板面よりも外側に位置する程度となるように、厚みを調整してメッキを施す。

【0029】その後、この状態の銅張積層板10aの両面を研磨することにより、接続ランド4となるメッキの表面を、銅張積層板10a板面に平行となるように平坦

化する(図3(b))。つまり、この状態では、接続ランド4となるメッキは、充填層18の凹部18aを完全に埋め尽くすように施され、しかも、充填層18とは反対側のメッキ表面は平坦化されている。

【0030】そして、メッキエッチング用のフォトレジストにより、所定パターンとなるように銅張積層板10aの両板面上をマスキングし、パターンエッチングを行う。すると、図3(c)に示すように、配線パターン12及び接続ランド4が形成される。その後、配線パターン12及び接続ランド4を含む銅張積層板10aの両板面に、感光性を有する例えばエポキシ系の樹脂ペーストを印刷し、所定パターンとなるように樹脂ペーストをマスキングして露光・現像を行う。そして、露光されなかった箇所はその後硬化することによって絶縁層22となり、他方、露光された箇所は現像により取り去られる結果、バイアホール26が形成される(図3(c))。

【0031】次に、上記パネルメッキにて、バイアホール26の内面を含め、銅張積層板10aの両板面にメッキを施す。その後、メッキエッチング用のフォトレジストにより、所定パターンとなるようにメッキの表面上をマスキングし、パターンエッチングを行う。すると、図1に示すように、メッキバイアホール24及び配線パターン28が形成される。

【0032】以上に説明した手順にて、多層プリント配線板2を製造することができる。そして、本実施例によれば、絶縁層22にバイアホール26を形成する際には、接続ランド4の表面が平坦化されているため、接続ランド4表面に樹脂ペーストが残存することなく、バイアホール26を形成すべき部分の樹脂ペーストを露光・現像により確実に除去することが可能となり、接続ランド4とメッキバイアホール24とを確実に接続することが可能となる。

【0033】(第2実施例)次に、第2実施例の多層プリント配線板について説明する。図4は、多層プリント配線板30の縦断面図である。本実施例の多層プリント配線板30では、基板40の両面に配線パターン42が形成され、両配線パターン42は、基板40を貫通して形成されたメッキスルーホール44(内面がメッキされたスルーホール46)によって互いに接続されている。また、メッキスルーホール44の内部空間には、樹脂からなる充填層48(以下、外側充填層48という)が形成されている。

【0034】また、メッキスルーホール44が形成された状態の基板40の両面側にはビルドアップ絶縁層50が形成され、更に、このビルドアップ絶縁層50と、メッキスルーホール44内の外側充填層48を貫通するようにメッキスルーホール52(内面がメッキされたスルーホール54)が形成されている。尚、メッキスルーホール52は、基板40の厚さ方向に沿った中心軸が、同じく基板40の厚さ方向に沿ったメッキスルーホール4

4の中心軸と一致するように形成されている。

【0035】そして、メッキスルーホール52の内部空間には、樹脂からなる充填層56（以下、内側充填層56）が形成されている。内側充填層56は、メッキスルーホール52の開口面側の表面中央部分が窪んだ状態の凹部56aを有している。また、内側充填層56が形成された状態のメッキスルーホール52の開口面には、この開口面全体を覆うように接続ランド55が形成されている。尚、接続ランド55は、後述するメッキバイアホール70と接続するために設けられるものである。

【0036】一方、ビルドアップ絶縁層50には、メッキバイアホール58（内面がメッキされたバイアホール60）が形成されている。また、メッキバイアホール58において基板40とは反対側には接続ランド62が形成されている。尚、接続ランド62は、メッキバイアホール70と接続するために設けられるものである。そして、ビルドアップ絶縁層50の表面には、配線パターン64が形成されている、この配線パターン64は、メッキバイアホール58によって基板40側の配線パターン42に接続され、他方、後述するように基板40とは反対側に形成されるメッキバイアホール70にも接続されている（各接続部分はいずれも図示略）。

【0037】そして、ビルドアップ絶縁層50において基板40とは反対側にはビルドアップ絶縁層66が形成され、このビルドアップ絶縁層66の表面には配線パターン68（図中下方）が形成されている。この配線パターン68は、ビルドアップ絶縁層66に形成されたメッキバイアホール70（内面がメッキされたバイアホール70）によって、接続ランド62に接続されている。

【0038】そして、ビルドアップ絶縁層66において、ビルドアップ絶縁層50とは反対側には、絶縁性のソルダーレジスト層74が形成され、しかもソルダーレジスト層74では、ビルドアップ絶縁層66のメッキバイアホール70の形成部分（図中上方）や配線パターン68の形成部分（図中下方）が開孔することによって、メッキバイアホール70や配線パターン68の一部を外部に露出するための露出孔76が形成されている。

【0039】以上のように構成された多層プリント配線板30では、ソルダーレジスト層74から露出したメッキバイアホール70や配線パターン68が、例えばLSIチップ等のリードやバンプ等を接続するための接続端子として使用できるようになっている。更に、メッキスルーホール44を、配線パターン42を介して接地することによって、メッキスルーホール52に高周波信号を伝送した場合に、基板40内部へ輻射を抑圧することができ、他の信号線路への信号妨害を防止することが可能となる。

【0040】尚、本実施例では、メッキスルーホール52は請求項記載のスルーホール導電層に相当し、接続ランド55は請求項記載の蓋導体層に相当し、基板40及

び基板40に形成される配線パターン42、メッキスルーホール52、スルーホール54、接続ランド55全体が請求項記載の第1プリント配線層に相当する。また、メッキバイアホール58は請求項記載のバイアホール導電層に相当し、ビルドアップ絶縁層50及びビルドアップ絶縁層50に形成されるメッキバイアホール58、バイアホール60、配線パターン64全体が請求項記載の第2プリント配線層に相当する。

【0041】次に、多層プリント配線板30を製造する手順を図4～図7に基づいて説明する。尚、第1実施例の多層プリント配線板2と同様の構成部材については同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。まず、銅張積層板10aを基板40として用意し（図5（a））、その銅張積層板10aに対して、メッキスルーホール44を形成するためのスルーホール46を、メカニカルドリル等を用いて透設する。次に、パネルメッキにより、スルーホール46の内面、及び、銅張積層板10aの両板面にメッキを施す。このようにメッキを施すことでメッキスルーホール44が形成される。次に、メッキスルーホール44の内部空間に樹脂ペーストを印刷して充填した後、これを硬化し、更にこの状態の銅張積層板10aの両面を研磨することにより、メッキスルーホール44から突出した樹脂ペーストを取り除いて銅張積層板10aの両板面を平坦化する。この結果、メッキスルーホール44の内部空間に外側充填層48が形成される（図5（b））。

【0042】そして、メッキエッチング用のフォトレジストにより、所定パターンとなるように銅張積層板10aの両板面上をマスキングし、パターンエッチングを行う。すると、図5（c）に示すように、所定形状を有する配線パターン42が形成される。その後、銅張積層板10aの両板面に、樹脂からなるビルドアップ絶縁層50を形成する（図5（d））。

【0043】そして、炭酸ガスレーザを、その光軸が銅張積層板10aの厚さ方向に沿ったメッキスルーホール44の中心軸に一致させるようにして、ビルドアップ絶縁層50の表面に照射する。すると、炭酸ガスレーザによって、メッキスルーホール44の前記した中心軸に沿ってビルドアップ絶縁層50と外側充填層48とがエッチングされて、メッキスルーホール52を形成するためのスルーホール54が透設される（図6（a））。尚、スルーホール54では、図6（a）に示すように、ビルドアップ絶縁層50の表面付近がすり鉢状に広がった状態に形成される。

【0044】同様に、所定位置に上記炭酸ガスレーザを照射することにより、メッキバイアホール60を形成するためのバイアホール58を形成する。次に、過マンガン酸カリウム溶液を用いてビルドアップ絶縁層50に対する上記化学的処理を施した後、上記パネルメッキにて、スルーホール54の内面及びバイアホール58の

内面を含め、銅張積層板10aの両板面にメッキを施す。このようにして、メッキスルーホール52及びメッキバイアホール58が形成される。

【0045】そして、メッキスルーホール52に周知の表面粗化処理を施した後、メッキスルーホール52及びメッキバイアホール58に対応した複数の孔部を有するステンレス製マスク（図示略）を、銅張積層板10aの一方の面（例えば、図6（a）に示した銅張積層板10aの上方の面）に載置して、その上から穴埋め用の充填樹脂をスキージ等を用いて印刷し、メッキスルーホール52及びメッキバイアホール58の内部空間に樹脂ペーストを充填する。

【0046】充填処理後にメタルマスクをはがすと、メッキスルーホール52及びメッキバイアホール58の内部空間に、一部が突出するように樹脂ペーストが充填された状態となる（図6（b））。その後、温度120℃にて20分間加熱して充填樹脂を半硬化させた上で、突出した充填樹脂を含め、銅張積層板10aの両面を、ベルトサンダー（粗研磨）を用いて研磨した後、バフ研磨（仕上げ研磨）することで、メッキスルーホール52及びメッキバイアホール58から突出した樹脂ペーストを、メッキスルーホール52及びメッキバイアホール58の各両開口面と一致するように平坦化する（図6（c））。

【0047】更に、この状態の銅張積層板10aを温度150℃で20分間加熱することで、半硬化状態の充填樹脂が硬化されて、メッキスルーホール52内に内側充填層56が形成されると共に、メッキバイアホール58内にも充填層が形成される。このとき、樹脂ペーストの硬化に伴ってこの樹脂ペースト自身が収縮する結果、メッキスルーホール52内に充填された樹脂ペーストの表面中央部分が窪むようになり、内側充填層56は、表面中央部分に凹部56aが形成された状態となる。尚、同時にメッキバイアホール58内の充填層の表面中央部分にも、凹部が形成されるようになる。

【0048】次に、パネルメッキにより、内側充填層56が形成された状態の基板40の両板面に接続ランド55、62となるメッキを施す（図7（a））。このとき、内側充填層56の凹部56a（及び、メッキバイアホール58内の充填層の凹部）を完全に埋め尽くすようにメッキを施す。ところで、メッキは、内側充填層56に対応する部分が凹部56aに沿って表面が窪んだ形状を有するようにして施されることから、メッキ表面の窪んだ部分の最底部が、少なくとも基板40の板面よりも外側に位置する程度となるように、厚みを調整して施す。

【0049】その後、この状態の基板40の両面を研磨することにより、接続ランド55、62となるメッキの表面を、基板40の板面に平行となるように平坦化する。つまり、この状態では、接続ランド55となるメッ

キは、内側充填層56の凹部56aを完全に埋め尽くすように施され、しかも、内側充填層56とは反対側のメッキ表面は平坦化されている。尚、同時に接続ランド62となるメッキについても、メッキバイアホール58内の充填層の凹部を完全に埋め尽くし、充填層表面は平坦化された状態となる。ただし、凹部56a等に優先的にメッキが析出するようにメッキ条件を設定することにより、メッキ後にはメッキ表面が既に平坦化した状態となるようにしてメッキを施すことも可能である。従って、このようにすればメッキ表面の研磨工程を省略することができる。また、メッキバイアホール58内に充填層を設けず、メッキのみで凹部を充填することによって接続ランド62を形成してもよい。

【0050】そして、メッキエッチング用のフォトリジストにより、所定パターンとなるようにメッキの表面上をマスキングし、パターンエッチングを行う。すると、図7（b）に示すように、接続ランド55、62が形成される。そして、上述したビルドアップ絶縁層50と同様にして、ビルドアップ絶縁層66を形成し、更に、ビルドアップ絶縁層50にバイアホール60を形成した手順に従って、ビルドアップ絶縁層66に、メッキバイアホール70を形成するためのバイアホール72を形成する。続いて、ビルドアップ絶縁層66に対して、粗化剤を用いて化学的処理を施し、更に、公知のセミアディティブ法により、所定形状を有する配線パターン68を形成すると共に、メッキバイアホール70を形成する。

【0051】次に、配線パターン68及びメッキバイアホール70を含むビルドアップ絶縁層66の表面（即ち、ビルドアップ絶縁層66に配線パターン68及びメッキバイアホール70が形成された状態の銅張積層板10aの両板面）に、ソルダーレジストを印刷してソルダーレジスト層74を形成する。その後、公知のフォトリソグラフィ技術（露光・現像）により、露出孔76を形成する。

【0052】以上に説明した手順にて、多層プリント配線板30を製造することができる。そして、本実施例によれば、ビルドアップ絶縁層66にバイアホール72を形成する際には、接続ランド55の表面が平坦化されているため、接続ランド55表面に樹脂ペーストが残存することなく、バイアホール72を形成すべき部分の樹脂ペーストを現像またはレーザ加工により確実に除去することが可能となり、接続ランド55とメッキバイアホール70とを確実に接続することが可能となる。

【0053】ここで、本発明者等は、多層プリント配線板30において、内側充填層56の凹部56aの深さ（即ち、内側充填層56において最もメッキスルーホール52の開口端側寄りの部分から、凹部56aの最底部までの距離）や、接続ランド55の厚み（即ち、接続ランド55において凹部56aの最底部から当該接続ランド55表面までの距離）について、接続ランド55及び

メッキバイアホール70の接続信頼性が最も向上する値を求めたところ、凹部56aの深さは40 μ m以下、接続ランド55の厚みは25~30 μ mの範囲内であった。尚、このときのメッキスルーホール52の内径は、100 μ mであった。

【0054】以上、本発明の実施例について説明したが、本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、種々の態様を採ることができる。例えば、図1に示した多層プリント配線板2では、メッキバイアホール24内には何も充填されていない状態となっているが、この空間を埋め尽くすようにメッキを施し、更にメッキ表面を平坦化するようにしてもよい。このようなメッキバイアホールを形成するには、接続ランド4を形成するのと同様にして、厚くメッキを施した後に表面を研磨するか、或いは、バイアホール内に優先的にメッキが析出するようにメッキ条件を設定することで実現可能である。

【0055】また、図4に示した多層プリント配線板30においても、メッキバイアホール70内には何も充填されていない状態であるが、上記と同様にして空間を埋め尽くすようにメッキを施し、更にメッキ表面を平坦化するようにしてもよい。更に、多層プリント配線板30では、メッキバイアホール58内には、メッキスルーホール52内に形成される内側充填層56と同時に形成された充填層が充填されているが、接続ランド55と同様にして、メッキバイアホール58内をメッキにて埋め尽くすようにしてもよい。このようなメッキバイアホールを形成するには、例えばまず、メッキスルーホール52に樹脂ペーストを充填する際に、メッキバイアホール58に対応した部分に孔部が形成されていないマスクを用いて印刷する。このようにすれば、メッキバイアホール58内には樹脂ペーストが充填されない。次に、接続ランド55、62となるメッキを、内側充填層56の凹部

56aを埋め尽くすと共に、メッキバイアホール58内を埋め尽くすようにして施した後、このメッキ表面を研磨するか、或いは、メッキバイアホール58内に優先的にメッキが析出するようにメッキ条件を設定するなどして平坦化すればよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例の多層プリント配線板2の構造を示す縦断面図である。

【図2】 実施例の多層プリント配線板2の製造工程図である。

【図3】 実施例の多層プリント配線板2の製造工程図である。

【図4】 実施例の多層プリント配線板30の構造を示す縦断面図である。

【図5】 実施例の多層プリント配線板30の製造工程図である。

【図6】 実施例の多層プリント配線板30の製造工程図である。

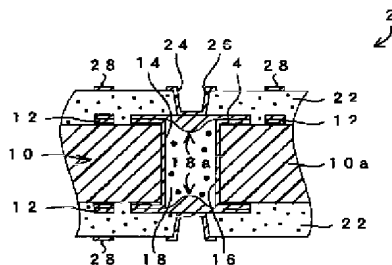
【図7】 実施例の多層プリント配線板30の製造工程図である。

【図8】 従来の多層プリント配線板100の構造を示す縦断面図である。

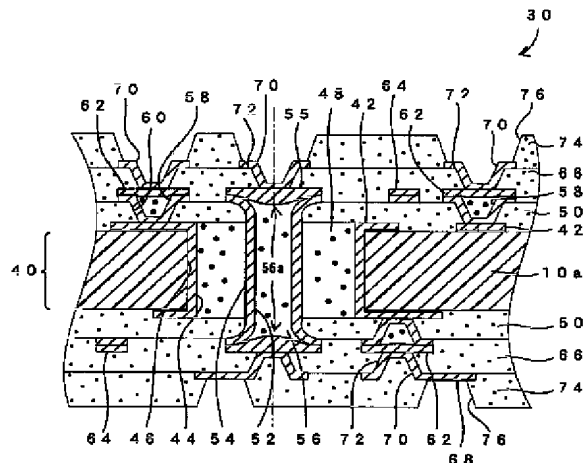
【符号の説明】

2, 30…多層プリント配線板、4, 55…接続ランド（蓋導体層）、10, 40…基板、14, 52…メッキスルーホール（スルーホール導電層）、16, 54…スルーホール、18, 56…充填層、18a, 56a…凹部、22, 50, 66, 74…絶縁層、24, 58, 70…メッキバイアホール（バイアホール導電層）、26, 60, 72…バイアホール、12, 28, 42, 68…配線パターン。

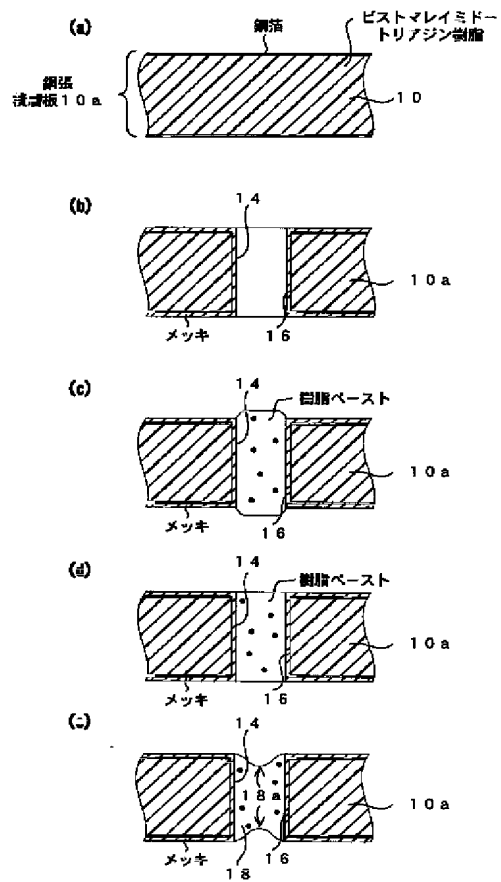
【図1】



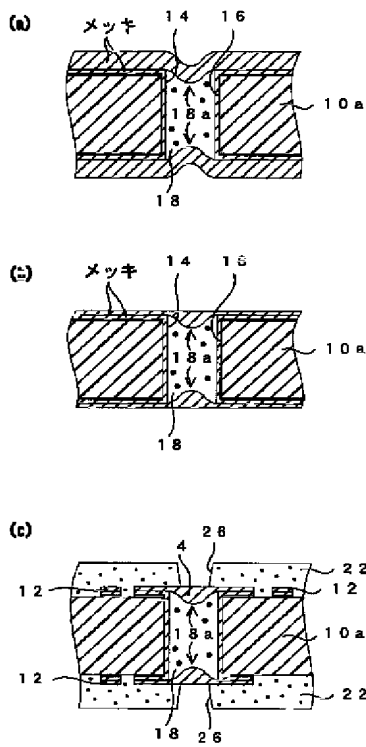
【図4】



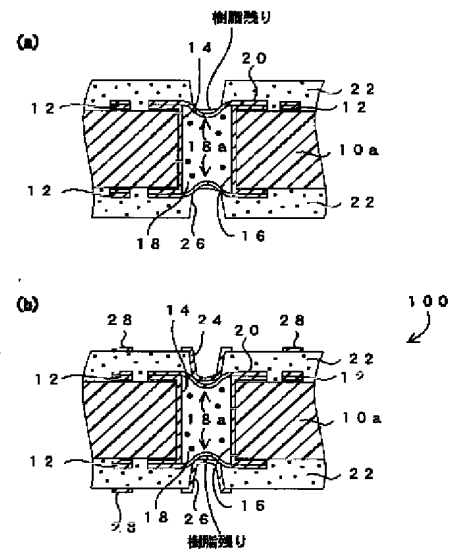
【図2】



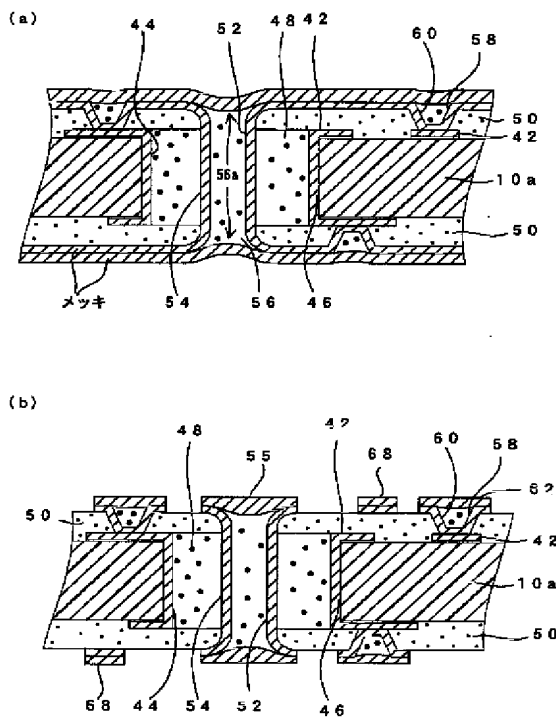
【図3】



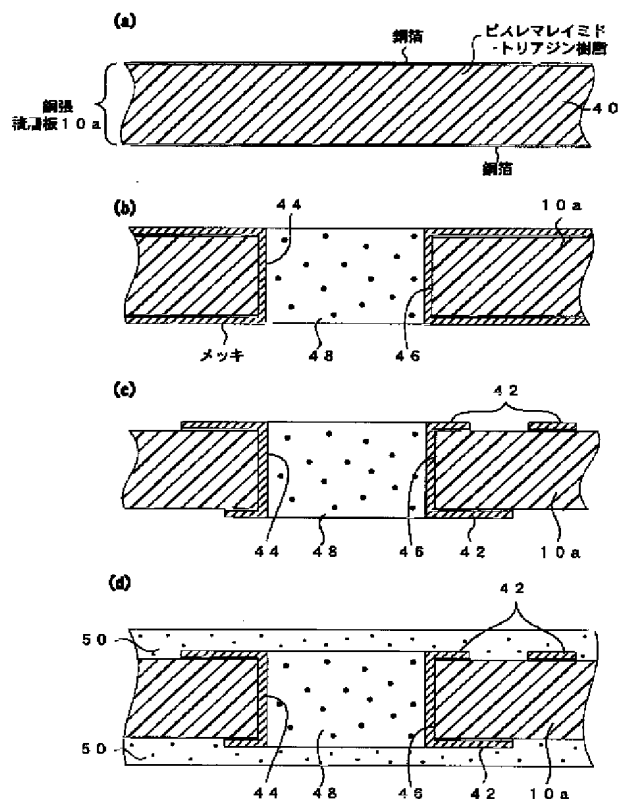
【図8】



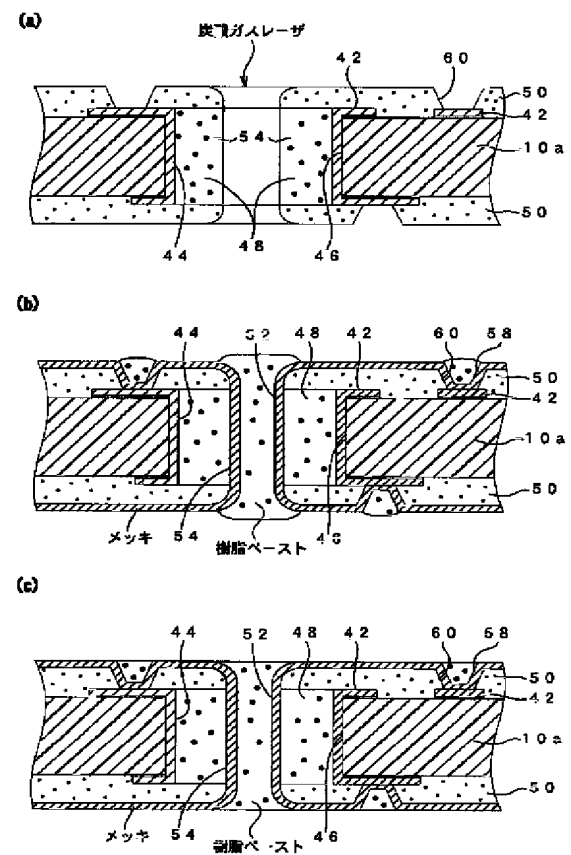
【図7】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E314 AA24 AA32 AA42 AA49 EE02
 EE09 FF08 GG26
 5E317 AA21 AA24 BB12 CC25 CC31
 CD25 CD27 CD32 GG17
 5E346 CC08 CC32 DD12 DD25 DD47
 DD48 FF04 FF07 FF15 FF22
 GG15 GG17 GG19 GG40 HH07